Operating manual

Bedienungsanleitung

Manuel d’emploi

PACEline

Charge amplifier

Ladungsverstärker

Amplificateur de charge

CMA

A2559-1.0 en/de/fr

HBM

English . . . . . **Page 3 – 22**
Deutsch . . . . . **Seite 23 – 42**
Français . . . . . **Page 43 – 63**

Contents **Page**

Safety instructions **4**

1 Scope of supply **8**

2 Application instructions **8**

3 Conditions on site **9**
3.1 Ambient temperature 9
3.2 Moisture and humidity 9

4 Mounting **10**

5 Electrical connection **11**

6 Structure and principle of operation **13**
6.1 TEDS transducer identification 16
6.2 Replacement 20

7 Specifications (VDI/VDE2638 standards) **21**

8 Dimensions **22**

Safety instructions

Appropriate use

The CMA charge amplifier is to be used exclusively for measurement tasks and directly related control tasks. Use for any purpose other than the above is deemed to be inappropriate.

In the interests of safety, the charge amplifier should only be operated as described in the Operating Manual. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Each time, before starting up the equipment, you must first run a project planning and risk analysis that takes into account all the safety aspects of automation technology. This particularly concerns personal and machine protection.

Additional safety precautions must be taken in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury. In the event of a fault, these precautions establish safe operating conditions.

This can be done, for example, by mechanical interlocking, error signaling, limit value switches, etc.

The charge amplifier is not a safety element within the meaning of its intended use. For safe and trouble-free operation, this amplifier must not only be correctly transported, stored, sited and mounted but must also be carefully operated and maintained.

The device must not be connected directly to the mains supply. The maximum supply voltage must not exceed 18 to 30 V_{DC}.

General dangers of failing to follow the safety instructions

The CMA charge amplifier corresponds to the state of the art and is failsafe.

The amplifier can give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a charge amplifier must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

Conditions at the place of installation

Protect the charge amplifier from moisture and dampness or weather conditions such as rain, snow, ice and salt water.

According to EN 61326–1, Sect. 3.6, the connecting cables of the CMA charge amplifier must be no longer than 30 m (when laid within a building) and must not leave the building.

Maintenance

The CMA charge amplifier is maintenance-free.

Remaining dangers

The scope of supply and performance of the charge amplifier covers only a small area of measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers connected with measurement technology. After making settings and carrying out activities that are password-protected, you must make sure that any controls that may be connected remain in safe condition until the switching performance of the amplifier system has been tested.

Remaining dangers are indicated in these Mounting Instructions by the following symbols:

Symbol: **WARNING**

Meaning: **Dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **can** result in death or serious physical injury.

Symbol: **ATTENTION**

Meaning: **Possibly dangerous situation**

Warns of a potentially dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** result in damage to property or some form of physical injury.

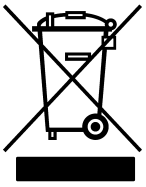
Symbol: **NOTE**

Means that important information about the product or its handling is being given.

Symbol: CE

Meaning: CE mark

The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the Declaration of Conformity can be found at http://www.hbm.com/HBMdoc).

Symbol: 

Meaning: **Statutory waste disposal mark**

In accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.
If you need more information about waste disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

In accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.
If you need more information about waste disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

Conversions and modifications

The charge amplifier must not be modified from the design or safety engineering point of view except with our express agreement. Any modification shall exclude all liability on our part for any damage resulting therefrom.

In particular, any repair or soldering work on motherboards is prohibited. When exchanging complete modules, use only original parts from HBM.

The product is delivered from the factory with a fixed hardware and software configuration. Changes can only be made within the possibilities documented in the manuals.

Qualified personnel

Qualified personnel means persons entrusted with siting, mounting, starting up and operating the product, who possess the appropriate qualifications for their function.

This device is only to be installed and used by qualified personnel strictly in accordance with the specifications and with the safety rules and regulations which follow.

This includes people who meet at least one of the three following requirements:

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.
- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery and are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
- As commissioning engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, to ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Maintenance and repair work on an open device with the power on must only be carried out by trained personnel who are aware of the dangers involved.

1 Scope of supply

Order number	
1-CMA39	Single-channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 39 500 mpC
1-CMA158	Single-channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 158 300 mpC
1-CMA210	Single-channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 210 500 mpC
1-CMA287	Single-channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 287 000 mpC
1-CMA482	Single-channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 482 000 mpC

To be ordered separately:

1-KAB168-5	8-wire cable to the processing electronics, M12 x 1 cable plug, 5 m long, free ends
1-KAB168-20	8-wire cable to the processing electronics, M12 x 1 cable plug, 20 m long, free ends
1-KAB143-3	Connection cable, coaxial, 3 m long

2 Application instructions

Piezoelectric charge amplifiers of the CMA type series are suitable for measuring with piezo sensors. Because they provide highly accurate dynamic and quasi-static force measurements, they must be handled very carefully.

The compact design amplifiers have good immunity from interference.

The specifications list the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and ultimately, during operation.

3 Conditions on site

ATTENTION

The insulation resistance is crucial for piezoelectric transducers; it should be no greater than 10^{13} ohms. To obtain this value , all the plug connections have to be kept thoroughly clean. A positive or negative signal drift of the nominal (rated) output signal indicates insufficient insulation resistance. The plug connection contacts should then be cleaned with a clean, lint-free cloth and a cleaning agent (petroleum ether, isopropanol).

ATTENTION

Protect the transducer plug and the charge amplifier transducer connector against pollution and under no circumstances touch it (plug face) with your hand. The supplied cover should always be in place when the connection is not in use.

Use only the connection cable included in the scope of supply.
Once mounted, it should remain connected to the transducer, if possible.

3.1 Ambient temperature

The temperature has little effect on the output signal. To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Temperature-related measurement errors are caused by heating on one side (e.g. radiant heat) or by cooling.

3.2 Moisture and humidity

Moisture and humidity or a tropical climate are to be avoided. When the connection cable is properly connected to a transducer/charge amplifier, the CMA charge amplifier has degree of protection IP65 per EN 60529.

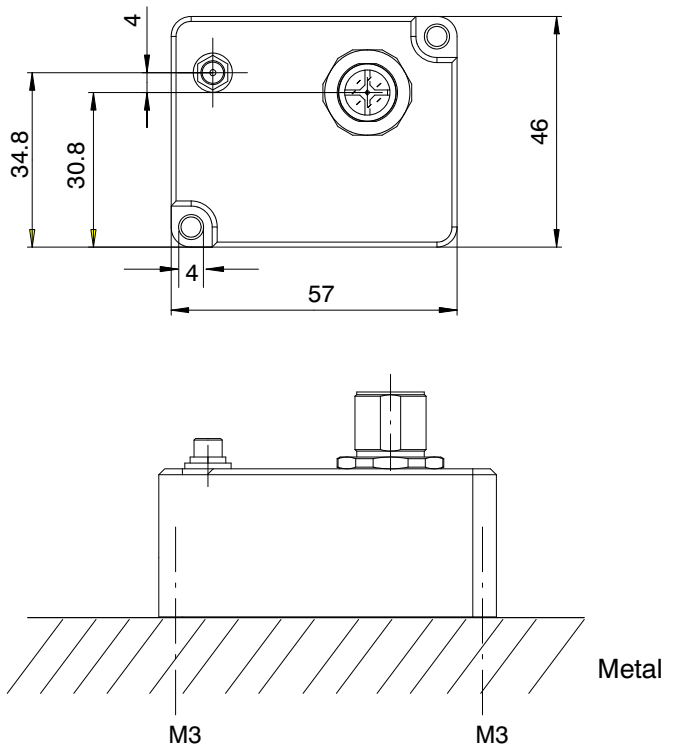
4 Mounting

The charge amplifier can be mounted with two M3 screws.

The signal inputs and outputs are electrically isolated from the housing and the CMA. So **no** isolating elements are necessary.

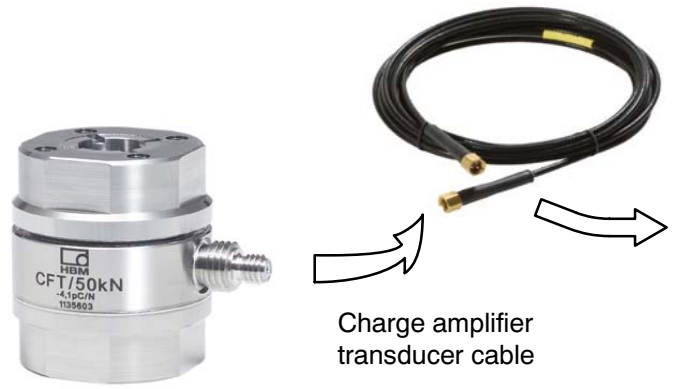
The CMA can be mounted in any position.

Mounting example



5 Electrical connection

Only high-insulation connection cables that generate little friction electricity must be used for piezoelectric sensors.



Example:
CFT piezoelectric force transducer

Charge amplifier transducer cable

CMA charge amplifier

Bending radius of the connection cable: R = 9,75 mm

The supply voltage, measurement signal, inputs and TEDS are connected to the subsequent evaluating devices via the 8-pin M12 device plug.

The CMA charge amplifier is designed for direct voltage operation (18 to 30 V). The circuit is intended for operating with separated extra-low voltage (SELV circuit).

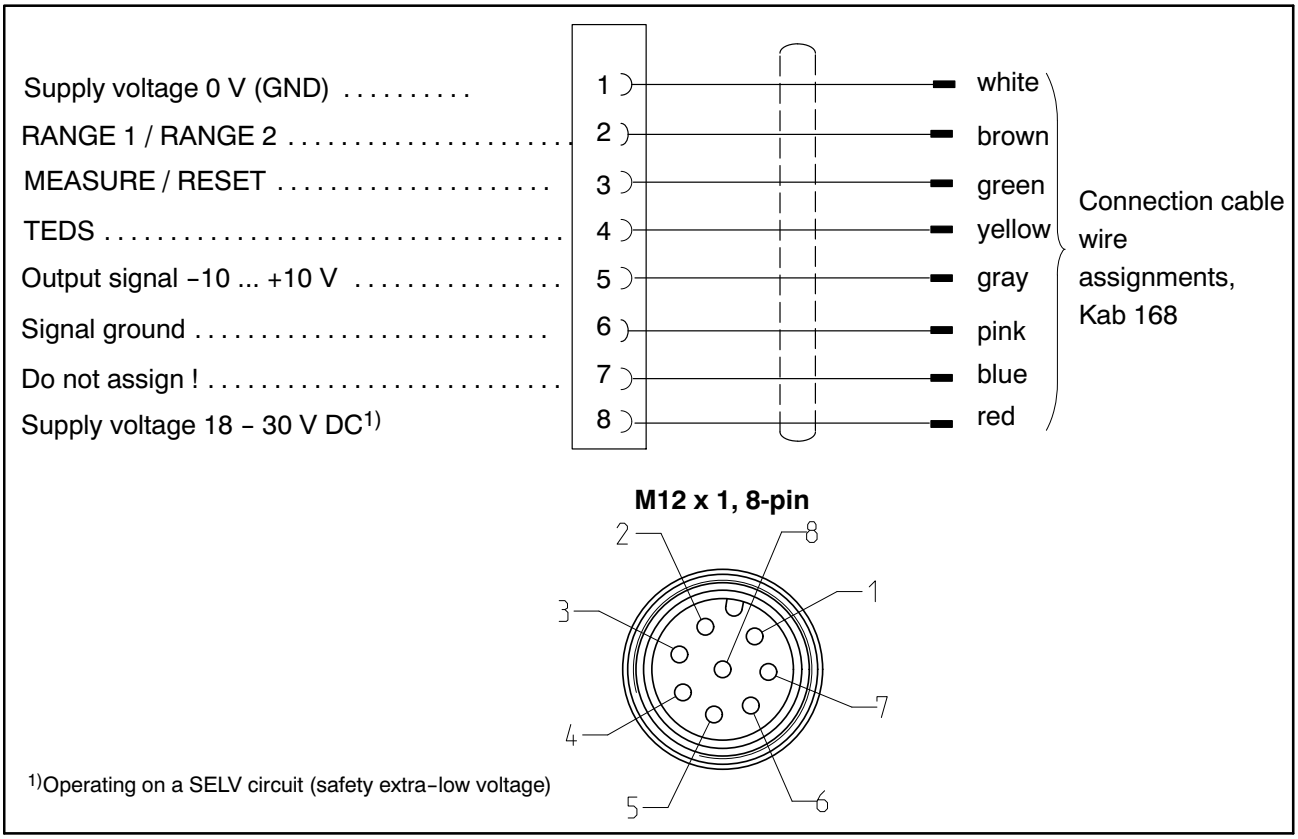


Fig. 5.1 PIN assignment

NOTE

The cable shield must not be connected to the downstream evaluating electronics. PIN 7 is exclusively for use within HBM and must not be assigned.

NOTE

If a sensor has ground insulation or if there is an electrically isolated feed, we recommend grounding the charge amplifier housing.

6 Structure and principle of operation

The CMA charge amplifier is connected to a transducer for signal conditioning. The CMA amplifies the electric charges to a proportional output signal of −10 to +10 V_{DC} (see the test certificate for accurate data).

The functions of the charge amplifier can be changed via the MEASURE / RESET and RANGE 1 / RANGE 2 inputs.

The charge amplifier is fitted with TEDS (Transducer Electronic Data Sheet).

In keeping with the choice of measuring range (RANGE 1/ RANGE 2), the valid TEDS information for the particular measuring range is forwarded to the downstream evaluating electronics, if this is TEDS-compliant. The High Level Voltage template is used. For more detailed information, see Section 6.1.

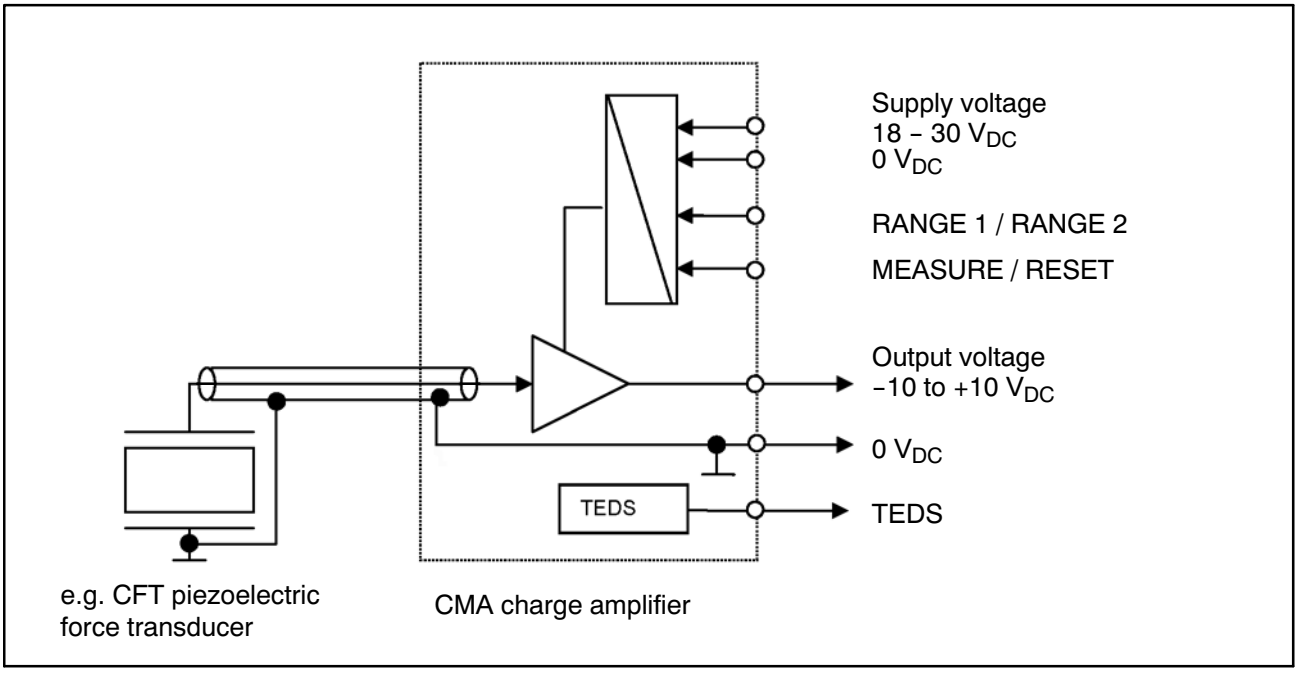


Fig. 6.1 Block diagram of the CMA measuring chain

MEASURE / RESET

With an input voltage of 0 V at PIN MEASURE/RESET, the charge amplifier is in the MEASURE measurement mode. If a voltage of 24 V is present at PIN MEASURE / RESET, the charge amplifier switches to RESET.

Setting RESET will set the amplifier output signal to zero. This can be done with any applied force. The advantage of the Reset function is that you can compensate initial loads and drift factors. A measurement can also be started at a high force level.

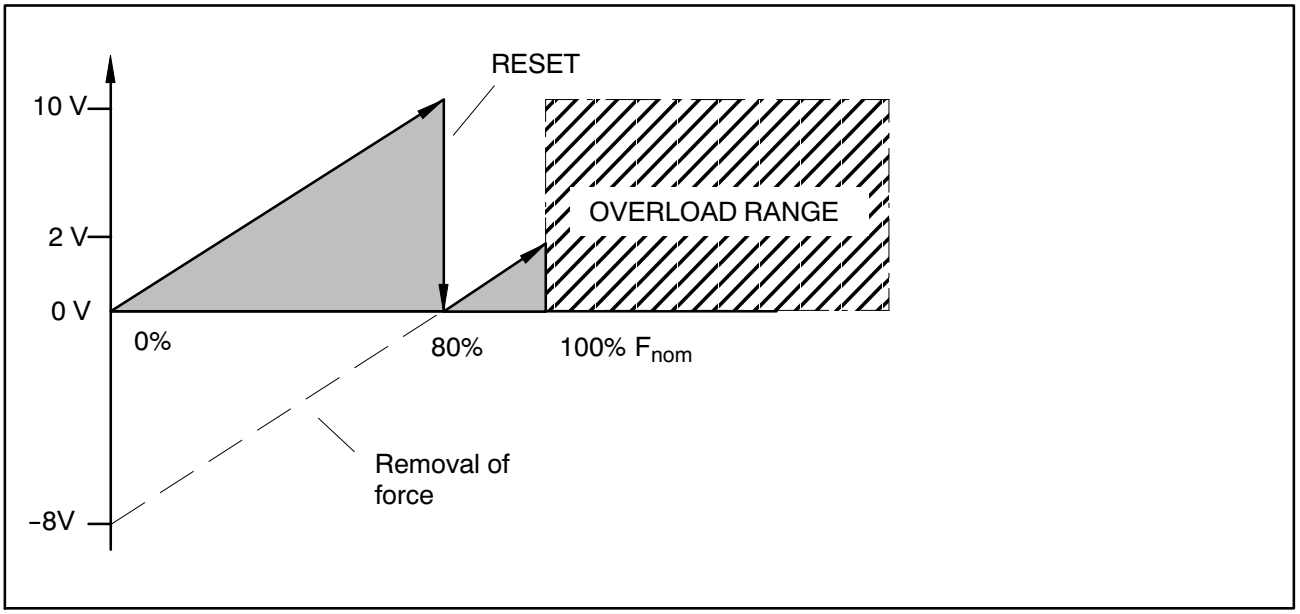


Fig. 6.2 Reset function

ATTENTION

After RESET, although the charge amplifier output is set to zero, this does not mean that the machine generating the force is force-free.

Make sure that the force transducer is not overloaded, even though the output signal is still in the –10 to + 10 V range.

Once all the force is removed, a negative voltage signal is present at the value of the voltage output for a RESET, without having to reset again.

RANGE1 / RANGE 2

If a voltage of 0 V is present at PIN RANGE1/RANGE2, measuring range 1 (100% F_{nom}) is active at the charge amplifier. The charge amplifier gives you the option to zoom into a second measuring range (20% of the nominal (rated) force / output span). A voltage of 24 V_{DC} must be applied at PIN RANGE1/RANGE for this.

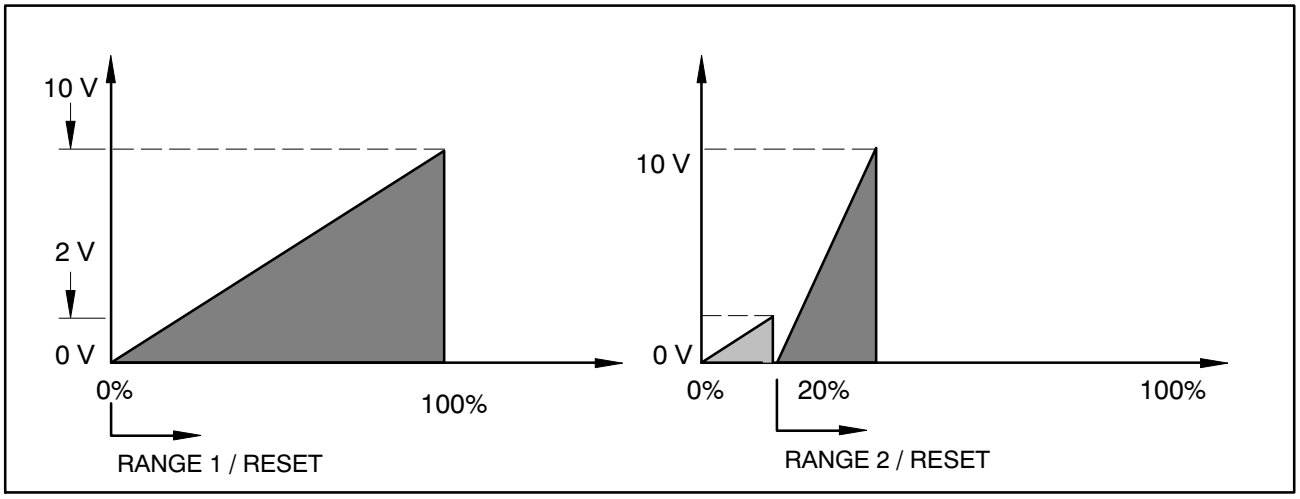


Fig. 6.3 Zooming into the second measuring range

Changing the measuring range to 20% can also be used to operate the force transducer with high safety reserves for measurement tasks where overload is critical. The charge amplifier overloads above 20%.

The supply voltage and the RANGE1 / RANGE2 and MEASURE / RESET control inputs are electrically isolated from the measuring circuit.

ATTENTION

If either the transducer or the charge amplifier are replaced, calibration is no longer valid. Incorrect measured values could be displayed and/or forwarded to downstream evaluating electronics.

The data stored in TEDS are only valid for the particular two-part measuring chain (see Section 6.3). The data of the TEDS chip may have to be changed or re-written.

6.1 TEDS transducer identification

TEDS stands for ”Transducer Electronic Data Sheet”. An electronic data sheet per the IEEE 1451.4 standard is stored in the charge amplifier of the piezoelectric measurement chain, making it possible for the downstream evaluating electronics to be set up automatically. The suitably equipped evaluating electronics import the measuring chain characteristics (electronic data sheet), translate them into its own settings and measurement can start.

Switching from Range1 to Range 2 automatically makes the valid TEDS information available as well.

TEDS has to be re-imported by the downstream evaluating electronics.

A digital identification system is available at PIN 4 (to ground). The basis for this is a DS2433 1-wire EEPROM, made by Maxim/Dallas.

Content of TEDS memory per IEEE 1451.4:

The information in the TEDS memory is organized into templates which are prestructured to store defined groups of data in table form. Only the entered values are stored in the TEDS memory itself.

The amplifier firmware assigns the interpretation of the respective numerical values. This places a very low demand on the TEDS memory.

The memory contents are divided into four areas:

Area 1:

An internationally unique identification number (cannot be changed).

Area 2:

The base area (basic TEDS), to the configuration defined in standard IEEE 1451.4. The transducer type, the manufacturer and the transducer serial number are contained here.

Area 3:

Data specified by the manufacturer are contained in this area:

These specify

- the transducer type,
- the measurand,
- the electrical output signal,
- the required excitation.

HBM has already described the **High Level Voltage** template for the CMA piezoelectric charge amplifier.

Example:

Charge amplifier and 20 kN force transducer.

Content written by HBM, on the basis of the individual test certificate: Area 3 of the CMA20kN charge amplifier with identification no. 123456, made by HBM on 27.6.2007.

Template: High Level Voltage				
Parameter	**Value [1)]**	**Unit**	**Change requires rights to level:**	**Explanation**
Transducer electrical signal type	Sensor voltage		ID	
Minimum force/weight	0.000	N	CAL	The physical measurand and unit are defined when the template is created, after which they cannot be changed.
Maximum force/weight	20.000k	N	CAL	
Minimum electrical value	0.00000	V/V	CAL	The difference between these values is the sensitivity according to the HBM test certificate or from calibration[1)].
Maximum electrical value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping method	Linear			This entry cannot be changed.
AC or DC coupling	DC		ID	
Output impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Output resistance according to the HBM data sheet.
Response time	1.0000000u	sec	ID	Of no significance for HBM transducers.
Excitation level (nominal)	24.0	V	ID	Supply voltage according to the HBM data sheet.
Excitation level (minimum)	18.0	V	ID	Lower limit for the operating range of the supply voltage according to the HBM data sheet.
Excitation voltage type	DC		ID	Type of supply voltage
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Maximum supply current

1) Typical values for the CFT/20kN force transducer

Parameter	Value [1)]	Unit	Change requires rights to level:	Explanation
Calibration date	27-Jun-2007		CAL	Date of the last calibration or creation of the test certificate (if no calibration carried out), or of the storage of the TEDS data (if only nominal (rated) values from the data sheet were used). Format: day-month-year. Abbreviations for the months: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration initials	HBM		CAL	Initials of the calibrator or calibration laboratory concerned.
Calibration period (days)	0	days	CAL	Time before recalibration, calculated from the date specified under Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Identification number for the measuring point. Can be assigned according to the application. Possible values: a number from 0 to 2047. If that is not enough, the HBM Channel Comment template can also be used for this purpose.

1) Typical values for the CFT/20kN force transducer

For more extensive information about TEDS, look in the TEDS Operating Manuals on the Internet at www.hbm.com/TEDS

6.2 Replacement

When replacement is necessary, in principle, both the piezoelectric transducer and the charge amplifier can be replaced.

Example:

Only ever replace a CFT/5KN force transducer with a CFT/5kN one, or a CMA39 charge amplifier with a CMA39 one. This ensures that there are the same levels of sensitivity at the charge amplifier.

Charge amplifiers are adjusted individually. This ensures that when the amplifier is replaced, the series variation is < ±0.5%.

If the charge amplifier is not deployed as a measuring chain, TEDS is not described.

ATTENTION

Replacing one of the components makes the information in TEDS no longer valid. But it is possible, by means of the values specified in the calibration certificate, to write the required valid values to TEDS.

To do this, you must have write authorization for writing to TEDS and have the relevant hardware and software available.

The correct output span can be calculated by simple multiplication from the characteristic values of the charge amplifier and force transducer components (see additional information in the test certificate).

Example:

CFT/20kN force transducer	sensitivity –7.779 pC/N
CMA158 charge amplifier	sensitivity –0.064 mV/pC

Output span Ua[V] = working force [N] x (force transducer sensitivity [pC/N]) x (charge amplifier sensitivity [mV/pC]) /1000

Output span:

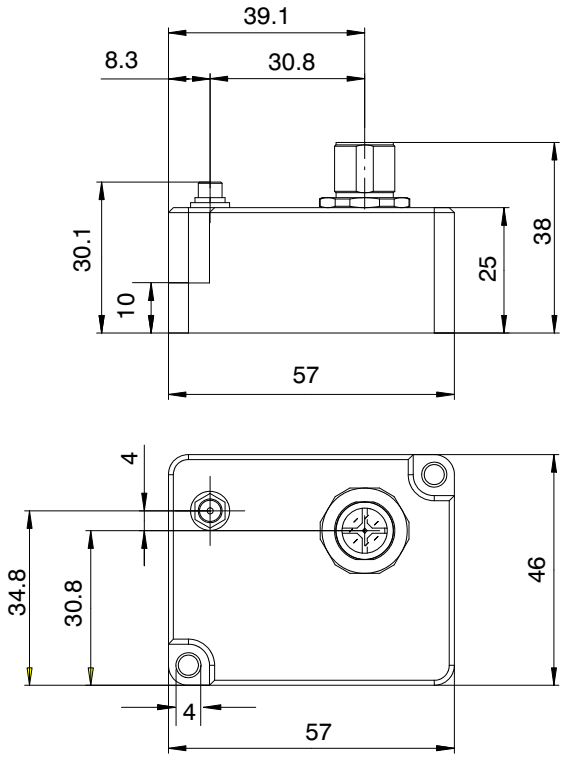
Ua= 20000 N x (–7.779 pC/N) x (–0.064 mV/pC) /1000= 9.957 V

7 Specifications (VDI/VDE2638 standards)

Charge amplifier		**CMA**				
Max. charge amplifier measuring range	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Calibrated measuring ranges	% F_{nom}	100 ; 20				
Output span	V	±10				
Output span tolerance	V	±0.5				
Relative reversibility error, 0.5 x F_{nom}, typ.	%	< 1 (typ. 0.5)				
Relative linearity error	%	< 1 (typ. 0.5)				
Effect of temperature on output span / 10K	%	< 0.5				
Nominal (rated) temperature range	°C	0 ... 70				
Drift	pC/s	< 0.1				
Cut-off frequency	kHz	10 (–3dB) 5 (–1dB)				
Supply voltage (electrically isolated)	V	24 (18 ... 30)				
Power consumption	W	< 2				
Output resistance	Ω	< 10				
Permissible load resistance	kΩ	> 5				
Control inputs (electrically isolated)						
Reset/Measure step	pC	< ±2				
Measurement mode	V	MEASURE	0 ... +5 or open			
	V	RESET	12 ... 30			
Measuring range	V	RANGE 1	0 ... +5 or open			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Electrical connection		Force transducer 10 – 32 UNF Output/supply M12 x 1, 8–pin				
Degree of protection		IP 65				

8 Dimensions

CMA



Bending radius of the connection cable: R = 9,75 mm

Inhalt **Seite**

Sicherheitshinweise **24**

1 Lieferumfang **28**

2 Anwendungshinweise **28**

3 Bedingungen am Einsatzort **29**
3.1 Umgebungstemperatur 29
3.2 Feuchtigkeit 30

4 Montage **30**

5 Elektrischer Anschluss **31**

6 Aufbau und Funktionsprinzip **33**
6.1 Aufnehmer-Identifikation TEDS 36
6.2 Austausch 40

7 Technische Daten (VDI/VDE2638) **41**

8 Abmessungen **42**

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Ladungsverstärker CMA ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Ladungsverstärker nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts-und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Vor jeder Inbetriebnahme der Geräte ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesonders betrifft dies den Personen– und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Dies kann z.B. durch mechanische Verriegelungen, Fehlersignalisierung, Grenzwertschalter usw. erfolgen.

Der Ladungsverstärker ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Verstärkers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Das Gerät darf nicht unmittelbar ans Netz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf maximal 18...30 V_{DC} betragen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der Ladungsverstärker CMA entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher.

Von dem Verstärker können Restgefahren ausgehen, wenn er von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Ladungsverstärkers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Bedingungen am Aufstellungsort

Schützen Sie die Ladungsverstärker vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.

Gemäß EN 61326–1, Abs. 3.6 dürfen die Anschlussleitungen des Ladungsverstärkers CMA nicht länger sein als 30 m (bei Verlegung innerhalb eines Gebäudes) und das Gebäude nicht verlassen.

Wartung

Der Ladungsverstärker CMA ist wartungsfrei.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Ladungsverstärkers deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Paßworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Messverstärkersystems geprüft ist.

In dieser Montageanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol: **WARNUNG**

Bedeutung: **Gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben kann**.

Symbol: **ACHTUNG**

Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

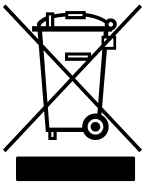
Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.

Symbol: **HINWEIS**

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.

Symbol: CE

Bedeutung: CE-Kennzeichnung
Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter http://www.hbm.com/HBMdoc).

Symbol: 

Bedeutung: **Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung**

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.
Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.
Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Umbauten und Veränderungen

Der Ladungsverstärker darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Gerät wurde ab Werk mit fester Hard– und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend aufgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden.

Dazu zählen Personen, die mindestes eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Als Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen sind sie im Umgang mit den Anlagen unterwiesen und mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräten und Technologien vertraut.
- Als Inbetriebnehmer oder im Service eingesetzt haben sie eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Sie haben zusätzlich die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts–und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.

1 Lieferumfang

Bestellnummer	
1-CMA39	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 39 500 mpC
1-CMA158	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 158 300 mpC
1-CMA210	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 210 500 mpC
1-CMA287	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 287 000 mpC
1-CMA482	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 482 000 mpC

Zusätzlich zu beziehen:

1-KAB168-5	8adriges Kabel zur weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 5 m lang, freie Enden
1-KAB168-20	8adriges Kabel zur weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 20 m lang, freie Enden
1-KAB143-3	Ansschlusskabel, koaxial, 3 m lang

2 Anwendungshinweise

Die piezoelektrischen Ladungsverstärker der Typenreihe CMA sind für Messungen mit Piezosensoren geeignet. Sie messen dynamische und quasistatische Kräfte mit hoher Genauigkeit und verlangen daher eine umsichtige Handhabung.

Die Verstärker zeichnen sich durch hohe Störfestigkeit und kompakte Bauweise aus.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den Technischen Daten aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb.

3 Bedingungen am Einsatzort

ACHTUNG

Der Isolationswiderstand ist bei piezoelektrischen Aufnehmern von entscheidender Bedeutung; er sollte größer 10^{13} Ohm sein. Um diesen Wert zu erhalten, müssen alle Steckeranschlüsse gründlich sauber gehalten werden. Indikator für einen nicht ausreichenden Isolationswiderstand ist eine positive oder negative Signaldrift der Nennausgangsspanne. Dann sollten die Kontakte der Steckerverbindungen mit einem sauberen, fuselfreien Tuch und einem Reinigungsmittel (Waschbenzin, Isopropanol) gereinigt werden.

ACHTUNG

Schützen Sie den Stecker des Aufnehmers und den Aufnehmeranschluss des Ladungsverstärkers vor Verunreinigungen und berühren Sie die Anschlüsse auf keinen Fall mit den Fingern (Steckerfront). Setzen Sie die mitgelieferte Abdeckung auf, wenn der Anschluss nicht belegt ist.

Verwenden Sie nur das im Lieferumfang enthaltene Anschlusskabel. Einmal montiert, sollte es möglichst am Aufnehmer angeschlossen bleiben.

3.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Ausgangssignal sind gering. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Temperaturbedingte Messfehler entstehen durch einseitige Erwärmung (z. B. Strahlungswärme) oder Abkühlung.

3.2 Feuchtigkeit

Feuchtigkeit oder tropisches Klima sind zu vermeiden. Der Ladungsverstärker CMA besitzt die Schutzart IP65 nach DIN EN 60529, wenn die Anschlusskabel ordnungsgemäß mit einem Aufnehmer/Ladungsverstärker verbunden sind.

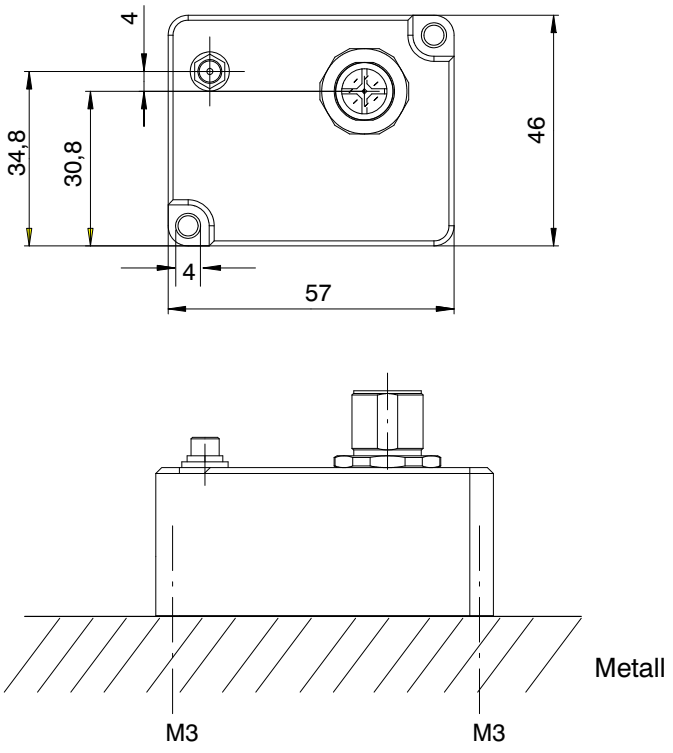
4 Montage

Der Ladungsverstärker kann mit 2 Schrauben M3 befestigt werden.

Signalein- und Ausgänge sind elektrisch gegen das Gehäuse und den CMA isoliert. Es sind daher **keine** Isolationselemente nötig.

Die Einbaulage des CMA ist beliebig.

Montagebeispiel



5 Elektrischer Anschluss

Für piezoelektrische Sensoren dürfen nur hochisolierende Anschlusskabel verwendet werden, die wenig Reibungselektrizität erzeugen.

Beispiel:
Piezoelektrischer
Kraftaufnehmer CFT

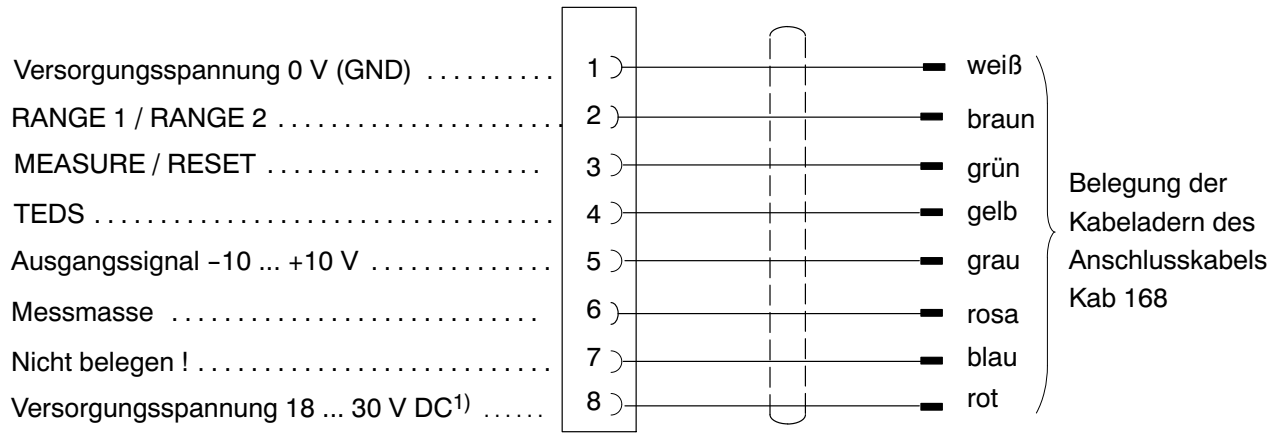
Aufnehmeranschlusskabel
Ladungsverstärker

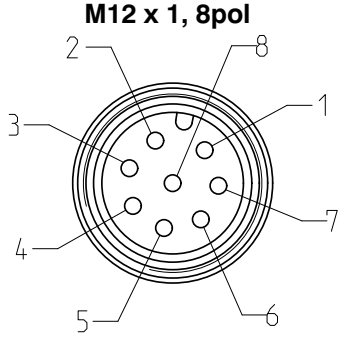
Ladungsverstärker CMA

Biegeradius Anschluskabel: R = 9,75 mm

Über den 8poligen M12–Gerätestecker werden Versorgungsspannung, Messsignal, Eingänge und TEDS mit den nachfolgenden Auswertegeräten verbunden.

Der Ladungsverstärker CMA ist für den Betrieb an einer Gleichspannung (18 ... 30 V) ausgelegt. Die Schaltung ist für den Betrieb mit Schutzkleinspannung (SELV-Kreis) vorgesehen.


Versorgungsspannung 0 V (GND) . . . . . 1 weiß
RANGE 1 / RANGE 2 . . . . . 2 braun
MEASURE / RESET . . . . . 3 grün
TEDS . . . . . 4 gelb
Ausgangssignal –10 ... +10 V . . . . . 5 grau
Messmasse . . . . . 6 rosa
Nicht belegen ! . . . . . 7 blau
Versorgungsspannung 18 ... 30 V DC1) . . . . . 8 rot
Belegung der Kabeladern des Anschlusskabels Kab 168



1) Betrieb an SELV-Kreis (Schutzkleinspannung)

Abb. 5.2 PIN-Belegung

HINWEIS

Der Kabelschirm darf nicht mit der nachgeschalteten Auswerteelektronik verbunden werden. PIN 7 dient ausschließlich dem HBM-internen Gebrauch und darf nicht belegt werden.

HINWEIS

Bei masseisoliertem Sensor oder galvanisch getrennter Speisung empfehlen wir das Gehäuse des Ladungsverstärkers zu erden.

6 Aufbau und Funktionsprinzip

Zur Signalaufbereitung wird der Ladungsverstärker CMA an einen Aufnehmer angeschlossen. Der CMA verstärkt die elektrischen Ladungen zu einem proportionalen Ausgangssignal von –10 ... +10 V_{DC} (genaue Angabe siehe Prüfprotokoll).

Über die Eingänge MEASURE / RESET und RANGE 1 / RANGE 2 können die Funktionen des Ladungsverstärkers geändert werden.

Der Ladungsverstärker ist mit TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ausgerüstet.

Je nach Wahl des Messbereiches RANGE 1/ RANGE 2 werden die für den jeweiligen Messbereich gültigen TEDS-Informationen an die nachgeschaltete Auswerteelektronik weitergegeben, wenn diese TEDS-fähig ist. Es wird das High Level Voltage Template verwendet. Näheres siehe Kapitel 6.1.

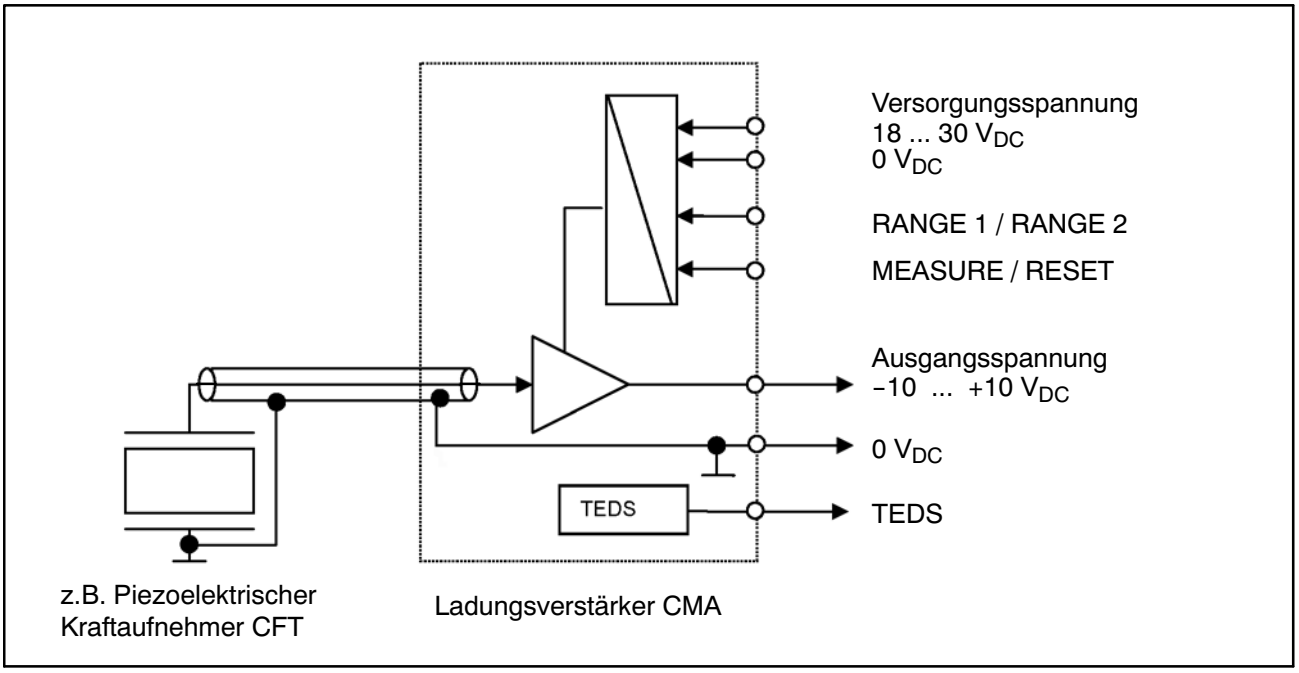


Abb. 6.4 Blockschaltbild Messkette CMA

MEASURE / RESET

Bei einer Eingangsspannung an PIN MEASURE/RESET von 0 V befindet sich der Ladungsverstärker im Messmodus MEASURE. Liegt eine Spannung von 24 V an PIN MEASURE / RESET an, schaltet der Ladungsverstärker auf RESET.

Mit dem Setzen des RESET wird das Verstärkerausgangssignal auf Null gesetzt. Dies kann bei einer beliebig eingeleiteten Kraft erfolgen. Die Resetfunktion bietet den Vorteil, dass man Vorlasten und Drifterscheinungen kompensieren kann. Ebenso kann der Beginn einer Messung auf ein hohes Kraftniveau gelegt werden.

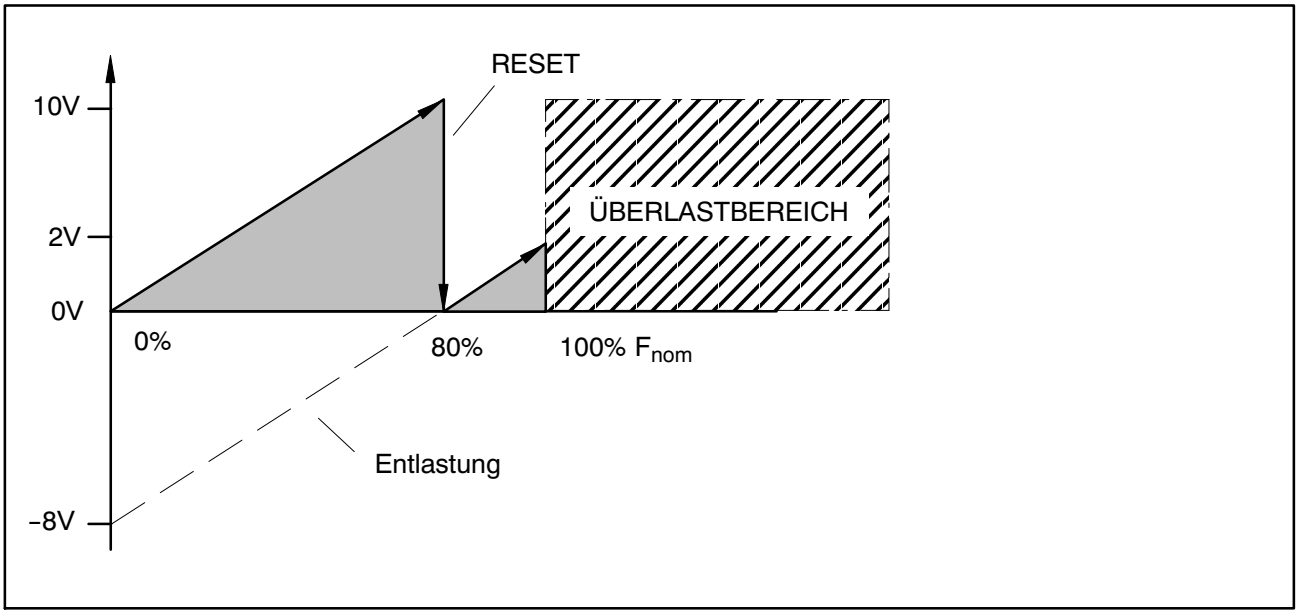


Abb. 6.5 Resetfunktion

ACHTUNG

Nach dem RESET ist der Ausgang des Ladungsverstärkers zwar auf Null gesetzt, das bedeutet aber nicht, dass die krafterzeugende Maschine kraftfrei ist.

Es ist darauf zu achten, dass der Aufnehmer nicht überlastet wird, obwohl das Ausgangssignal noch im Bereich zwischen –10 ... +10 V liegt.

Bei vollkommener Entlastung liegt ohne nochmaligen RESET dann ein negatives Spannungssignal in der Größe des Spannungsausganges beim RESET vor.

RANGE1 / RANGE 2

Liegt eine Spannung von 0 V an PIN RANGE1/RANGE2 an, ist der Messbereich 1 (100 %F_{nom}) am Ladungsverstärker aktiv. Der Ladungsverstärker bietet die Möglichkeit, in einen zweiten Messbereich (20 % der Nennkraft/ Ausgangsspanne) hineinzuzoomen. Dazu ist eine Spannung von 24 V_{DC} an PIN RANGE1/RANGE2 anzulegen.

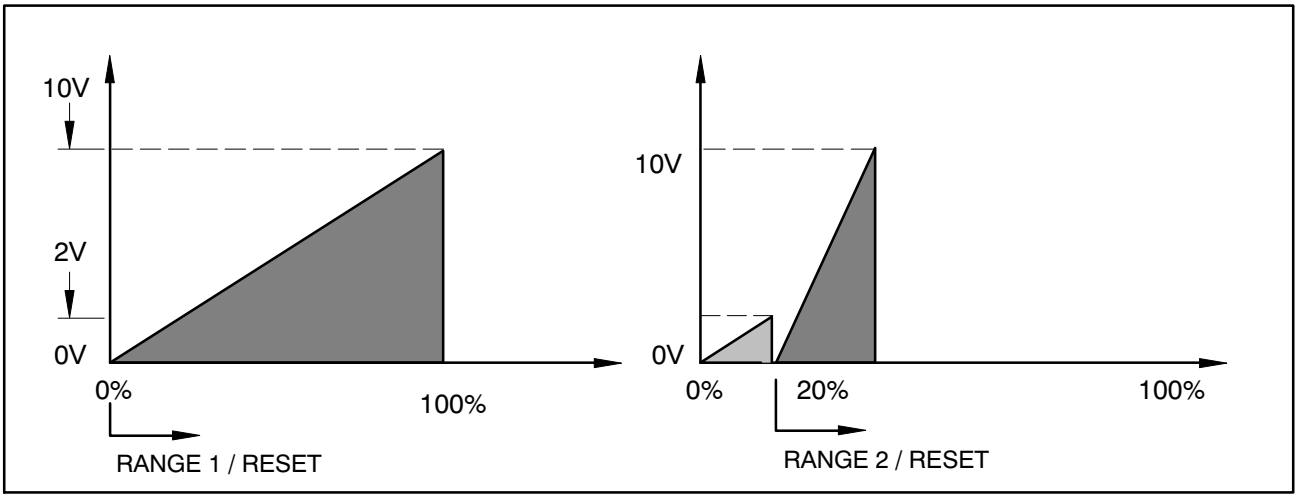


Abb. 6.6 Einzoomen in zweiten Messbereich

Die Messbereichsumschaltung auf 20 % kann somit auch genutzt werden, um bei überlastkritischen Messaufgaben den Kraftaufnehmer mit hohen Sicherheitsreserven einzusetzen. Oberhalb 20 % übersteuert der Ladungsverstärker.

Die Versorgungsspannung und die Steuereingänge RANGE1 / RANGE2 bzw. MEASURE / RESET sind galvanisch vom Messkreis getrennt.

ACHTUNG

Durch Austauschen des Aufnehmers oder des Ladungsverstärkers verliert die Kalibrierung ihre Gültigkeit. Es können dadurch falsche Messwerte angezeigt beziehungsweise in eine nachgeschaltete Auswerteelektronik weitergegeben werden.

Die im TEDS hinterlegten Daten sind nur für die gepaarte Messkette gültig (siehe Kapitel 6.3). Gegebenenfalls müssen die Daten des TEDS-Chips geändert oder neu beschrieben werden.

6.1 Aufnehmer-Identifikation TEDS

Der Begriff TEDS steht für ”Transducer Electronic Data Sheet”. Dabei wird im Ladungsverstärker der piezoelektrischen Messkette ein elektronisches Datenblatt nach der Norm IEEE 1451.4 gespeichert, welches das automatische Einstellen der nachgeschalteten Auswerteelektronik ermöglicht. Eine entsprechend ausgestattete Auswerteelektronik liest die Kenndaten der Messkette (elektronisches Datenblatt) aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und die Messung kann gestartet werden.

Durch Umschalten von Range1 auf Range 2 ist automatisch auch die dann gültige TEDS−Information verfügbar.

Mit der nachgeschalteten Auswerteelektronik muss das TEDS erneut eingelesen werden.

An PIN4 (gegen Masse) steht ein digitales Identifikationssystem zur Verfügung. Basis ist ein 1−Wire EEPROM DS2433 der Fa. Maxim/Dallas.

Inhalt des TEDS-Speicher nach IEEE 1451.4:

Die Informationen im TEDS-Speicher sind in Templates organisiert, in denen die Ablage bestimmter Gruppen von Daten in Tabellenform vorstrukturiert ist. Auf dem TEDS-Speicher selbst sind nur die eingetragenen Werte gespeichert.

Die Zuordnung, wie der jeweilige Zahlenwert zu interpretieren ist, erfolgt durch die Firmware des Messverstärkers. Dadurch ist der Speicherbedarf auf dem TEDS-Speicher sehr gering.

Der Speicherinhalt ist in 4 Bereiche unterteilt:

Bereich 1:

Eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer (nicht änderbar).

Bereich 2:

Der Basisbereich (Basic TEDS) dessen Aufbau durch die Norm IEEE 1451.4 definiert ist. Hier stehen Aufnehmertyp, Hersteller und Seriennummer des Aufnehmers.

Bereich 3:

In diesem Bereich stehen Daten, die der Hersteller festlegt:

Es sind dies die Spezifikation

- der Aufnehmerart,
- der Messgröße,
- des elektrischen Ausgangssignals,
- der erforderlichen Speisung.

Für die piezoelektrischen Ladungsverstärker CMA hat HBM bereits das **High Level Voltage** Template beschrieben.

Beispiel:

Ladungsverstärker und 20 kN Kraftaufnehmer.

Von HBM auf Basis des individuellen Prüfprotokolls beschriebener Inhalt: Bereich 3 der Ladungsverstärker CMA158 mit der Ident-Nr. 123456, hergestellt am 27.6.2007 bei HBM.

Template: High Level Voltage				
Parameter	**Wert [1)]**	**Einheit**	**Ändern erfordert Rechte der Stufe :**	**Erklärung**
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	Physikalische Messgröße und Einheit werden beim Anlegen des Templates definiert und sind dann nicht mehr änderbar.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	Differenz dieser Werte ist der Kennwert laut HBM-Prüfprotokoll oder aus Kalibrierung[1)].
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Dieser Eintrag kann nicht geändert werden.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Ausgangswiderstand laut HBM-Datenblatt
Response Time	1.0000000u	sec	ID	Für HBM-Aufnehmer bedeutungslos.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Untergrenze des Gebrauchsbereichs der Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt.
Excitation voltage Type	DC		ID	Art der Versorgungsspannung
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	maximaler Versorgungsstrom

1) Beispielhafte Werte für den Kraftaufnehmer CFT/20kN

Parameter	Wert [1)]	Einheit	Ändern erfordert Rechte der Stufe :	Erklärung
Calibration Date	27–Jun–2007		CAL	Datum der letzten Kalibrierung bzw. Erstellung des Prüfprotokolls (wenn keine Kalibrierung durchgeführt), bzw. der Einspeicherung der TEDS-Daten (wenn lediglich Datenblatt-Nennwerte verwendet wurden). Format: Tag–Monat–Jahr. Kürzel für die Monate: Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initialen des Kalibrierers bzw. der durchführenden Stelle der Kalibrierung.
Calibration Peroid (Days)	0	days	CAL	Frist für die Rekalibrierung, zu rechnen ab dem unter Calibration Date angegebenem Datum.
Measurement location ID	0		USR	Identifikationsnummer für die Messstelle. Kann anwendungsabhängig vergeben werden. Mögliche Werte: eine Zahl von 0 bis 2047. Wenn das nicht ausreicht, kann für diesen Zweck auch das HBM-Template Channel Comment eingesetzt werden.

1) Beispielhafte Werte für den den Kraftaufnehmer CFT/20kN

Weitergehende Informationen zu TEDS finden Sie in den TEDS-Bedienungsanleitungen auf der Internetseite www.hbm.com/TEDS

6.2 Austausch

Im Austauschfall können prinzipiell sowohl der Piezoaufnehmer als auch der Ladungsverstärker ausgetauscht werden.

Beispiel:

Kraftaufnehmer CFT/5KN immer nur gegen CFT/5kN austauschen, bzw. Ladungsverstärker CMA39 gegen CMA39. Dadurch ist sichergestellt, dass gleiche Empfindlichkeitslevel am Ladungsverstärker anliegen.

Die Ladungsverstärker sind individuell justiert. Dadurch ist beim Austausch des Verstärkers sichergestellt, dass die Serienstreuung < ±0,5 % liegt.

Wird der Ladungsverstärker nicht als Messkette bezogen, ist das TEDS nicht beschrieben.

ACHTUNG

Durch den Austausch einer Komponente ist die Information im TEDS nicht mehr gültig. Es ist aber möglich, aufgrund der im Kalibrierprotokoll angegebenen Werte die dann gültigen Werte in das TEDS zu schreiben.

Dazu muss eine Schreibberechtigung zum Schreiben des TEDS vorliegen, und entsprechende Hard- bzw Software zur Verfügung stehen.

Aus den Kennwerten der Komponenten Ladungsverstärker und Kraftaufnehmer (siehe Zusatzinformationen im Prüfprotokoll) kann durch einfache Multiplikation die richtige Ausgangsspanne berechnen.

Beispiel:

Kraftaufnehmer CFT/20kN	Empfindlichkeit –7,779 pC/N
Ladungsverstärker CMA158	Empfindlichkeit –0,064 mV/pC

Ausgangsspanne Ua[V] = Kraftmessbereich [N] x (Empfindlichkeit Kraftaufnehmer [pC/N]) x (Empfindlichkeit Ladungsverstärker [mV/pC]) /1000

Ausgangsspanne:

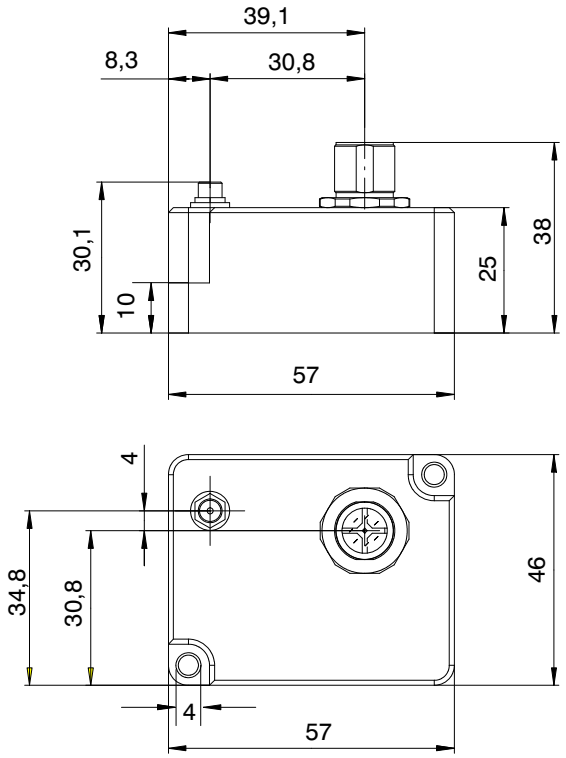
Ua= 20000 N x (–7,779 pC/N) x (–0,064 mV/pC) /1000= 9,957 V

7 Technische Daten (VDI/VDE2638)

Ladungsverstärker		**CMA**				
Max. Messbereich des Ladungsverstärkers	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Kalibrierte Messbereiche	% F_{nom}	100 ; 20				
Ausgangsspanne	V	±10				
Toleranz der Ausgangsspanne	V	±0,5				
Relative Umkehrspanne, 0,5 x F_{nom}, typ.	%	< 1 (typ. 0,5)				
Relative Linearitätsabweichung	%	< 1 (typ. 0,5)				
Temperatureinfluss auf die Ausgangsspanne/10K	%	< 0,5				
Nenntemperaturbereich	°C	0 ... 70				
Drift	pC/s	< 0,1				
Grenzfrequenz	kHz	10 (–3dB) 5 (–1dB)				
Versorgungsspannung (galvanisch getrennt)	V	24 (18 ... 30)				
Leistungsaufnahme	W	< 2				
Ausgangswiderstand	Ω	< 10				
Zulässiger Lastwiderstand	kΩ	> 5				
Steuereingänge (galvanisch getrennt)						
Reset/Measure Sprung	pC	< ±2				
Messmodus	V	MEASURE	0 ... +5 oder offen			
	V	RESET	12 ... 30			
Messbereich	V	RANGE 1	0 ... +5 oder offen			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Elektrischer Anschluss		Kraftaufnehmer 10 – 32UNF Ausgang/Versorgung M12 x 1, 8polig				
Schutzart		IP 65				

8 Abmessungen

CMA



Biegeradius Anschluskabel: R = 9,75 mm

Sommaire **Page**

Consignes de sécurité **44**

1 Etendue de la livraison **48**

2 Conseils d'utilisation **48**

3 Conditions sur site **49**
3.1 Température ambiante 49
3.2 Humidité 50

4 Montage **50**

5 Raccordement électrique **51**

6 Conception et principe de fonctionnement **53**
6.1 Identification des capteurs TEDS 56
6.2 Remplacement 60

7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638) **61**

8 Dimensions **62**

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

L'amplificateur de charge CMA ne doit être utilisé que pour des tâches de mesure et pour les opérations de commande qui y sont directement liées. Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

Pour garantir un fonctionnement de l'amplificateur de charge en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Avant toute mise en marche des appareils, une configuration et une analyse de risque tenant compte de tous les aspects de la technique d'automatisation doivent être réalisées. Cela concerne notamment la protection des personnes et des installations.

Des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises pour les installations risquant de causer des dommages plus importants, une perte de données ou même des préjudices corporels, en cas de dysfonctionnement. En cas d'erreur, ces mesures permettent d'obtenir un état de fonctionnement sûr.

Ceci peut, par exemple, être réalisé par le biais de verrouillages mécaniques, signalisation d'erreur, bascules à seuil, etc.

L'amplificateur de charge n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de cet amplificateur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement ainsi qu'un entretien scrupuleux.

Un branchement direct de l'appareil au secteur n'est pas autorisé. Une tension d'alimentation de 18 à 30 $V_{C.C.}$ est autorisée.

Risques généraux en cas de nonrespect des consignes de sécurité

L'amplificateur de charge est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement.

L'amplificateur peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation d'un amplificateur de charge doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité.

Conditions environnantes à respecter

Protéger les amplificateurs de charge de l'humidité ou des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

Selon la norme EN 61326–1, alinéa 3.6, les fils de liaison de l'amplificateur de charge CMA ne doivent pas dépasser une longueur de 30 m (lors d'une pose des câbles à l'intérieur du bâtiment) et ne doivent pas sortir du bâtiment.

Entretien

L'amplificateur de charge CMA est sans entretien.

Dangers résiduels

Les performances de l'amplificateur de charge et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure. Après avoir effectué des réglages ou toute autre opération protégée par mots de passe, il faut s'assurer que les commandes éventuellement raccordées restent sûres jusqu'au contrôle du comportement de commutation du système amplificateur de mesure.

Dans la présente notice de montage, les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants :

Symbole : **AVERTISSEMENT**

Signification : **Situation dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.

Symbole : **ATTENTION**

Signification : **Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque potentiel qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **pourrait avoir** pour conséquence des dégâts matériels et/ou des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.

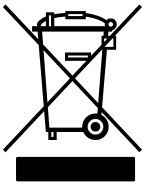
Symbole : **REMARQUE**

Signale que des informations importantes concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.

Symbole : CE

Signification : Marquage CE

Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : http://www.hbm.com/HBMdoc).

Symbole : 

Signification : **Marquage d'élimination des déchets prescrit par la loi**

Les équipements mis au rebut ne doivent pas, conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.
Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

Les équipements mis au rebut ne doivent pas, conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.
Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

Transformations et modifications

Il est interdit de modifier l'amplificateur de charge sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne pourrons en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

Il est notamment interdit de procéder soi-même à toute réparation ou soudure sur les circuits imprimés. Lors du remplacement de modules entiers, il convient d'utiliser uniquement des pièces originales HBM.

L’appareil a été livré à la sortie d’usine avec une configuration matérielle et logicielle fixes. L’apport de modifications n’est autorisé que dans les limites des possibilités décrites dans les manuels.

Personnel qualifié

Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l’installation, le montage, la mise en service et l’exploitation du produit, et disposant des qualifications correspondantes.

Cet appareil doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après.

En font partie les personnes remplissant au moins trois des conditions suivantes :

- Les concepts de sécurité de la technique d’automatisation sont supposés être connus et ces personnes les connaissent en qualité de membres du personnel chargés d’un certain projet.
- En qualité d’opérateur des installations d’automatisation, ces personnes ont obtenu des instructions concernant le maniement des installations et l’utilisation des appareils et technologies décrites dans le présent document leur est familière.
- En tant que personnes chargées de la mise en service ou de la maintenance, ces personnes disposent d’une formation les autorisant à réparer les installations d’automatisation. Elles sont autorisées, en complément, à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et appareils conformément aux normes de la technique de sécurité.

De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s’applique également à l’utilisation des accessoires.

Les travaux d’entretien et de réparation sur l’appareil ouvert sous tension sont réservés à une personne qualifiée ayant connaissance du risque existant.

1 Etendue de la livraison

Nº de commande	
1-CMA39	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézo-électriques, étendue de mesure 39 500 mpC
1-CMA158	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézo-électriques, étendue de mesure 158 300 mpC
1-CMA210	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézo-électriques, étendue de mesure 210 500 mpC
1-CMA287	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézo-électriques, étendue de mesure 287 000 mpC
1-CMA482	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézo-électriques, étendue de mesure 482 000 mpC

A commander séparément :

1-KAB168-5	Câble 8 fils vers l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 5 m de long, extrémités libres
1-KAB168-20	Câble 8 fils vers l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 20 m de long, extrémités libres
1-KAB143-3	Câble de liaison, coaxial, 3 m de long

2 Conseils d'utilisation

Les amplificateurs de charge piézo-électriques de type CMA sont appropriés à des mesures avec capteurs piézo. Ils mesurent les forces dynamiques et quasiment statiques avec une précision élevée et ne nécessitent donc pas de maniement nécessitant une surveillance.

Ces amplificateurs sont caractérisés par une immunité aux parasites élevée et une forme compacte.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au niveau des caractéristiques techniques. Veuillez en tenir compte lors de la conception du montage, lors du montage proprement dit et en mode de fonctionnement.

3 Conditions sur site

ATTENTION

La résistance d'isolement est prépondérante avec les capteurs piézo-électriques. Elle doit être supérieure à 10^{13} ohms. Pour obtenir cette valeur, les raccordements sur connecteur doivent être maintenus très propres. Une dérive positive ou négative de la plage nominale de sortie est signe que la résistance d'isolement n'est pas suffisante. Dans un tel cas, les contacts des connecteurs enfichables doivent être nettoyés à l'aide d'un tissu propre non pelucheux et d'un produit nettoyant (essence de lavage, isopropanol).

ATTENTION

Protégez le connecteur du capteur et le branchement capteur de l'amplificateur de charge contre un encrassement et ne touchez en aucun cas les contacts du doigt (avant du connecteur). Mettez le cache fourni lorsque le connecteur n'est pas utilisé.

Utilisez uniquement le câble de liaison fourni dans la livraison.
Une fois monté, il doit rester raccordé, autant que possible.

3.1 Température ambiante

L'influence de la température sur le signal de sortie est faible. Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats. Les erreurs de mesure liés à la température sont causées par une échauffement, tel qu'une chaleur rayonnante, ou un refroidissement unilatéral.

3.2 Humidité

Il convient d'éviter l'humidité ou un climat tropical. L'amplificateur de charge CMA a un degré de protection IP65 selon EN 60529, lorsque le câble de liaison est branché correctement à un capteur/amplificateur de charge.

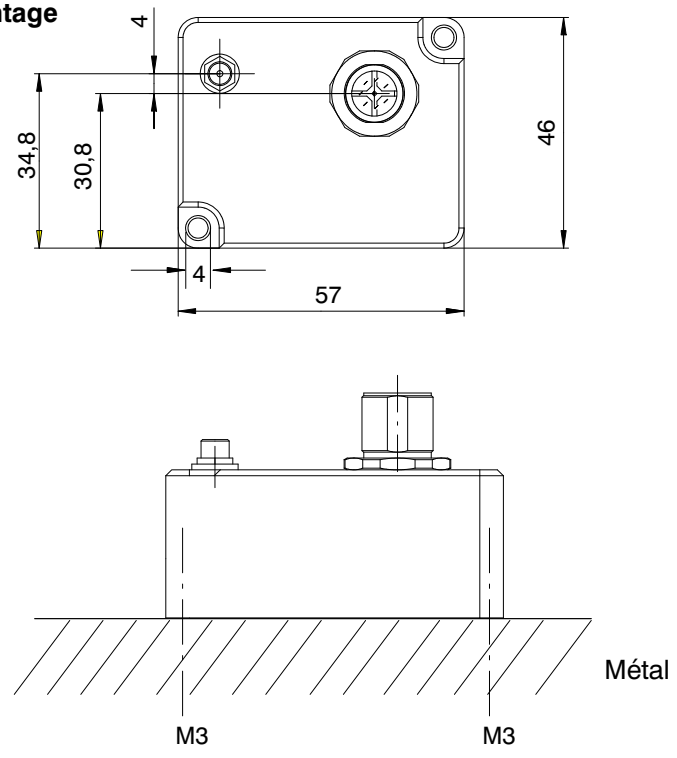
4 Montage

L'amplificateur de charge peut être fixé par 2 vis M3.

Les entrées et sorties de signaux sont isolés électriquement contre le boîtier et le CMA. **Aucun** élément isolant est donc nécessaire.

La position de montage du CMA n'a aucune importance.

Exemple de montage



5 Raccordement électrique

Seuls des câbles de liaison extrêmement isolants générant une faible électricité par frottement doivent être utilisés pour les capteurs piézo-électriques.

Exemple :
Capteur de force
piézo-électrique CFT

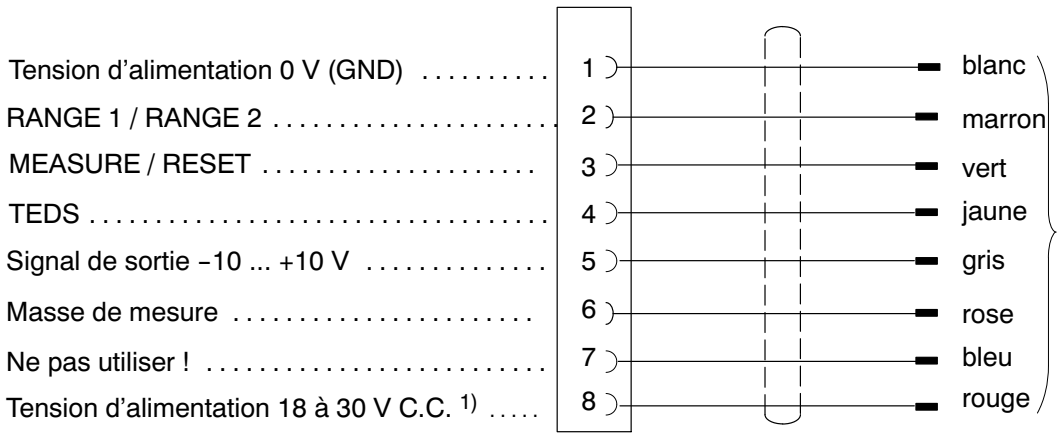
Câble de raccordement capteur
Amplificateur de charge

Amplificateur de charge CMA

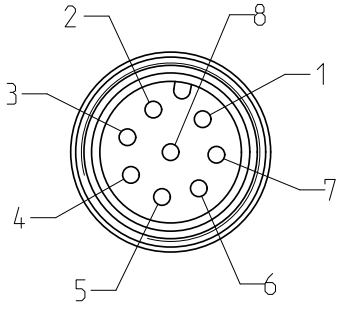
Rayon de courbure du câble de liaison: R = 9,75 mm

Le connecteur mâle à 8 pôles M12 permet de relier la tension d'alimentation, le signal de mesure, les entrées et TEDS aux appareils d'analyse en aval.

L'amplificateur de charge CMA a été conçu pour un fonctionnement avec une tension continue (18 ... 30 V). Le circuit a été prévu pour un fonctionnement à basse tension de protection (circuit SELV).


Tension d'alimentation 0 V (GND) . . . . . 1 blanc
RANGE 1 / RANGE 2 . . . . . 2 marron
MEASURE / RESET . . . . . 3 vert
TEDS . . . . . 4 jaune
Signal de sortie –10 ... +10 V . . . . . 5 gris
Masse de mesure . . . . . 6 rose
Ne pas utiliser ! . . . . . 7 bleu
Tension d'alimentation 18 à 30 V C.C. 1) . . . . . 8 rouge
Affectation des fils conducteurs du câble de liaison Kab 168

M12 x 1, 8 pôles



1) Fonctionnement sur circuit SELV (basse tension de protection)

Fig. 5.3 Affectation des broches

REMARQUE

Le blindage du câble ne doit pas être relié à l'électronique d'analyse en aval. La broche 7 est uniquement destinée à un usage interne HBM et doit rester libre.

REMARQUE

Avec un capteur isolé par rapport à la masse ou une alimentation à séparation galvanique, nous recommandons de mettre le boîtier de l'amplificateur de charge à la terre.

6 Conception et principe de fonctionnement

L'amplificateur de charge CMA est raccordé à un capteur en vue du traitement de signaux. Le CMA renforce les charges électriques en un signal de sortie proportionnel de −10 ... +10 $V_{C.C.}$ (pour des informations exactes, voir le protocole de contrôle).

Les entrées MEASURE / RESET et RANGE 1 / RANGE 2 permettent de modifier les fonctions de l'amplificateur de charge.

L'amplificateur de charge est équipé de TEDS (Transducer Electronic Data Sheet).

Suivant l'étendue de mesure choisie RANGE 1/ RANGE 2, les informations TEDS valables pour l'étendue de mesure correspondante sont communiquées à l'électronique d'analyse en aval, lorsque cette électronique est compatible avec TEDS. Le "High Level Voltage Template" est utilisé. Pour des informations supplémentaires, voir chapitre 6.1.

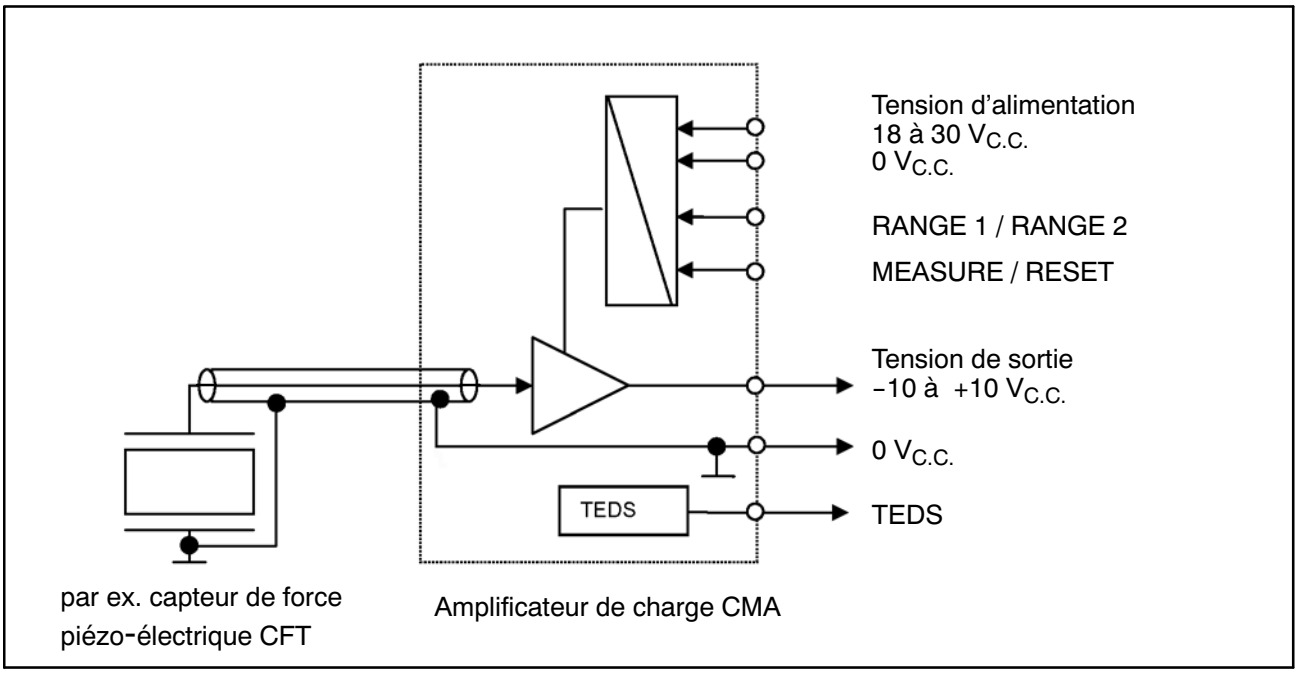


Fig. 6.7 Synoptique de chaîne de mesure CMA

MEASURE / RESET

Lorsque la tension d'entrée au niveau de la broche MEASURE/RESET est de 0 V, l'amplificateur de charge se trouve en mode mesure (MEASURE). Si la tension sur la broche MEASURE / RESET est de 24 V, l'amplificateur de charge passe à RESET.

Le passage à RESET entraîne la mise à zéro du signal de sortie amplificateur. Ceci peut avoir lieu avec une force introduite au choix. La fonction RESET a l'avantage de permettre de compenser les précharges et les dérives. De la même manière, le début d'une mesure peut être mis à un niveau de force élevé.

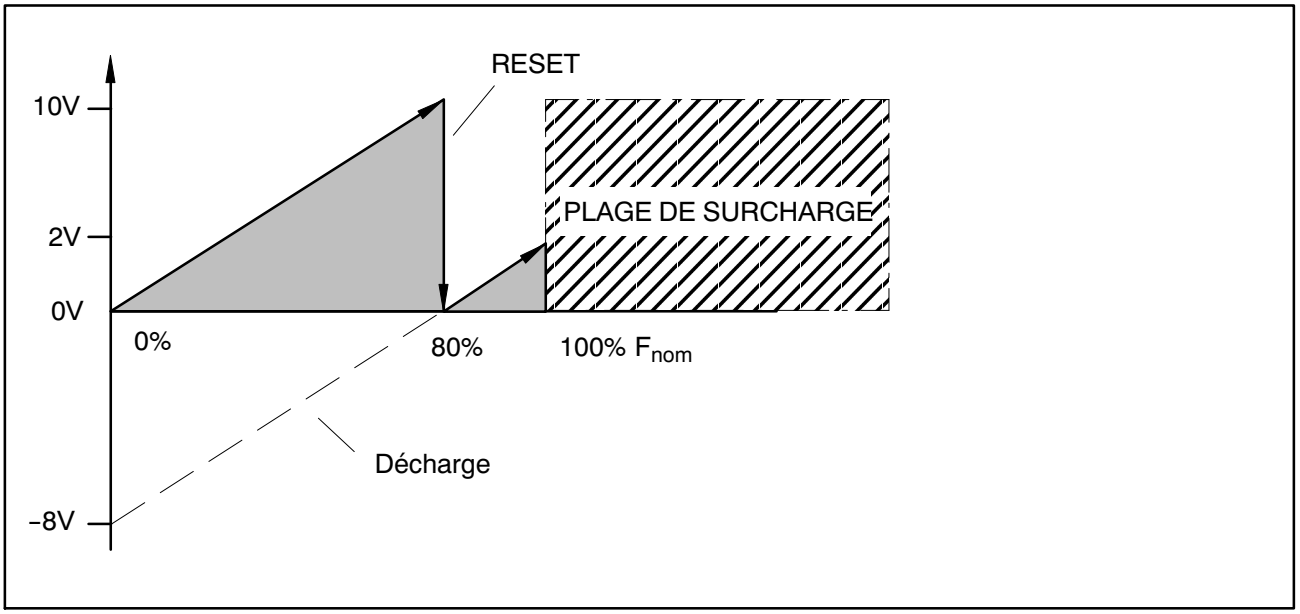


Fig. 6.8 Fonction RESET

ATTENTION

Après la réinitialisation, la sortie de l'amplificateur de charge est certes réglée sur zéro, mais cela ne signifie pas que la machine génératrice de force est sans force.

Il faut veiller à ne pas surcharger le capteur, même si le signal de sortie se trouve encore dans la plage comprise entre –10 et +10 V

En cas de décharge complète et si on ne procède pas à une nouvelle réinitialisation, on a un signal de tension négatif de l'ordre de la sortie de tension pour RESET.

RANGE1 / RANGE 2

Si une tension de 0 V est appliquée sur la broche RANGE1/RANGE2, l'étendue de mesure 1 (100 %F_{nom}) est activée sur l'amplificateur de charge. L'amplificateur de charge offre la possibilité de zoomer dans une seconde étendue de mesure (20 % de la force nominale/ de la marge de sortie). Pour ce faire, il faut appliquer une tension de 24 $_{C.C.}$ à la broche RANGE1/RANGE2.

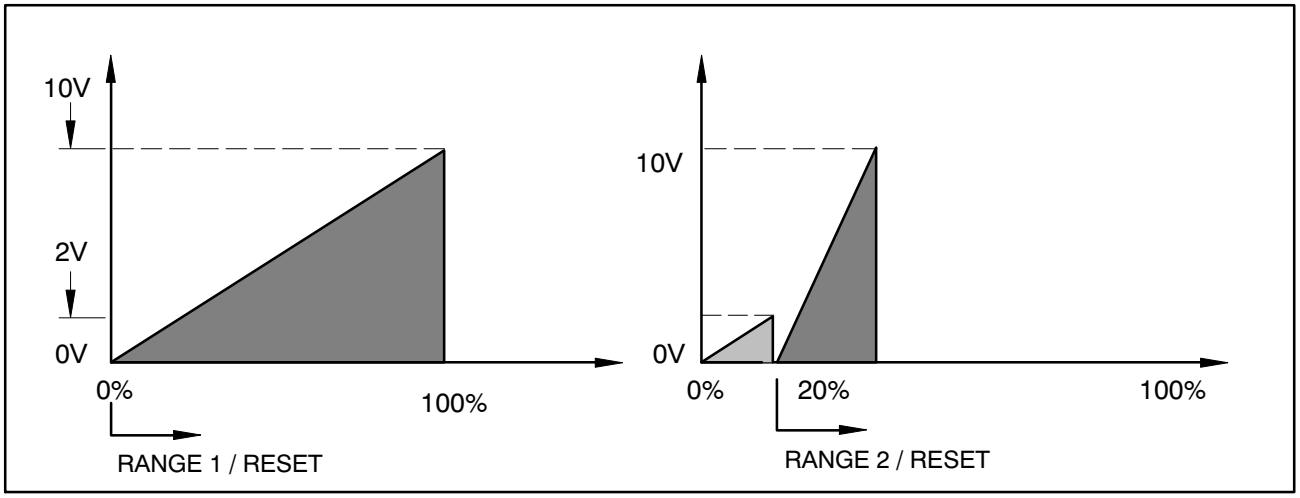


Fig. 6.9 Réduction dans la seconde étendue de mesure

Un passage de l'étendue de mesure à 20 % peut donc ainsi être aussi utilisé, afin d'utiliser le capteur de charge avec des réserves de sécurité importantes dans le cadre de tâches de mesure pour lesquelles les surcharges sont critiques. L'amplificateur de charge sature au-delà de 20 %.

La tension d'alimentation et les entrées de contrôle RANGE1 / RANGE2 ou MEASURE / RESET sont séparées galvaniquement du circuit de mesure.

ATTENTION

Le remplacement du capteur ou de l'amplificateur de charge entraîne la perte de validité du calibrage. Ceci risque de provoquer l'affichage de valeurs de mesure incorrectes ou leur communication à l'électronique d'analyse en aval.

Les données enregistrées dans le TEDS ne sont valables que pour la chaîne de mesure raccordée (voir chapitre 6.3). Le cas échéant, il convient de modifier les données de la puce TEDS ou d'écrire de nouvelles données sur cette puce.

6.1 Identification des capteurs TEDS

TEDS signifie "Transducer Electronic Data Sheet". Lors de l'opération, des caractéristiques techniques électroniques selon la norme IEEE 1451.4, permettant le réglage automatique de l'électronique d'analyse en aval, sont inscrites dans l'amplificateur de charge de la chaîne de mesure. Une électronique d'analyse équipée en conséquence extrait les caractéristiques de la chaîne de mesure (caractéristiques techniques électroniques), les convertit pour qu'elles conviennent à ses propres réglages et la mesure peut démarrer.

Un passage de Range 1 à Range 2 permet aux informations TEDS valables d'être automatiquement disponibles.

Avec l'électronique d'analyse en aval, le TEDS doit être introduit en mémoire à nouveau.

Un système d'identification numérique est disponible au niveau de la broche 4 (par rapport à la masse). A la base se trouve un 1-Wire EEPROM DS2433 de la société Maxim de Dallas.

Contenu de la mémoire TEDS selon IEEE 1451.4 :

Les informations de la mémoire TEDS sont organisées en modèles (templates), dans lesquels l'enregistrement de certains groupes de données sous forme de tableau a été prédéfini. Seules les valeurs définies sont enregistrées dans la mémoire TEDS proprement dite.

L'interprétation de la valeur numérique concernée est réalisée par le firmware de l'amplificateur de mesure. Ceci permet à l'espace mémoire requis sur la mémoire TEDS d'être minimal.

Le contenu de la mémoire est divisé en 4 zones :

Zone 1 :

Un numéro d'identification unique au monde (non modifiable).

Zone 2 :

La zone de base (Basic TEDS), dont la structure est définie dans la norme IEEE 1451.4. Dans cette zone se trouvent le type du capteur, son constructeur et son numéro de série.

Zone 3 :

Cette zone comporte des données définies par le constructeur :

à savoir la spécification

- du type de capteur,
- de la grandeur de mesure,
- du signal de sortie,
- de l'alimentation nécessaire.

Pour l'amplificateur de charge piézo-électrique CMA, HBM a déjà écrit le modèle (Template) **High Level Voltage**.

Exemple :

Amplificateur de charge et capteur de force de 20 kN.

Contenu écrit par HBM à l'appui du protocole de contrôle individuel: Zone 3 de l'amplificateur de charge CMA158 avec le numéro d'identification 123456, créé le 27.6.2007 par HBM.

Template: High Level Voltage				
Paramètre	**Valeur [1)]**	**Unité**	**Une modifi–cation nécessite les droits du niveau :**	**Signification**
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	La grandeur de mesure physique et l'unité sont définies lors de la création du modèle (template) et ne sont ensuite plus modifiables.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	L'écart entre ces valeurs correspond à la sensibilité selon le protocole de contrôle HBM ou du calibrage[1)].
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Cette entrée ne peut pas être modifiée.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Résistance de sortie selon les caractéristiques techniques de HBM
Response Time	1.0000000u	s	ID	Sans importance pour les capteurs HBM.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Limite inférieure de la plage utile de tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM.
Excitation voltage Type	DC		ID	Type de tension d'alimentation
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Courant d'alimentation maximal

1) Exemple de valeurs pour le capteur CFT/20kN

Paramètre	Valeur [1)]	Unité	Une modifi–cation nécessite les droits du niveau :	Signification
Calibration Date	27–Jun–2007		CAL	Date de l'étalonnage le plus récent ou d'établissement du protocole de contrôle (en l'absence d'un étalonnage) ou de l'enregistrement des données TEDS (lorsque seules des valeurs nominales des caractéristiques techniques ont été utilisées). Format : Jour–Mois–Année. Abréviation des mois Jan, Fév, Mar, Avr, Mai, Jui, Juil, Aou, Sep, Oct, Nov, Déc.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initiales de la personne réalisant l'étalonnage ou de l'organisme exécutant cet étalonnage.
Calibration Period (Days)	0	days	CAL	Délai de nouvel étalonnage, à compter de la date inscrite dans Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Numéro identifiant le point de mesure. Numéro pouvant être octroyé en fonction de l'application. Valeurs possible : un nombre compris entre 0 et 2047. Si cela n'est pas suffisant, le HBM-Template Channel Comment" peut également être utilisé à cet effet.

1) Exemple de valeurs pour le capteur CFT/20kN

Des informations supplémentaires sur TEDS sont disponibles dans les manuels d'emploi TEDS mis à disposition sur le site Web www.hbm.com/TEDS

6.2 Remplacement

En cas de remplacement, il est possible de remplacer aussi bien le capteur piézo que l'amplificateur de charge.

Exemple :
Ne remplacer le capteur de charge CFT/5KN que par un CFT/5kN ou l'amplificateur de charge CMA39 par un CMA39. Ceci permet d'assurer que des niveaux de sensibilité appliqués à l'amplificateur de charge soient identiques.
Les amplificateurs de charge sont ajustés individuellement. Ceci permet, lors du remplacement de l'amplificateur, d'assurer que la dispersion série soit < ±0,5 %.
Si l'amplificateur de charge n'est pas référencé en tant que chaîne de mesure, aucune donnée n'est écrite dans le TEDS.

ATTENTION

Le remplacement d'un composant entraîne la perte de validité des informations inscrites dans le TEDS. Toutefois, il est possible d'inscrire les valeurs valides dans le TEDS à l'appui des valeurs indiquées dans le protocole d'étalonnage.

Un droit d'écriture est nécessaire à cet effet, en vue de permettre d'écrire les données dans le TEDS, mais également le matériel et les logiciels correspondants.
A l'appui des valeurs caractéristiques des composants que sont l'amplificateur de charge et les capteurs (voir les informations supplémentaires du protocole d'étalonnage), une simple multiplication permet de calculer la marge de sortie correcte.

Exemple :

Capteur de charge CFT/20kN	Sensibilité –7,779 pC/N
Amplificateur de charge CMA158	Sensibilité –0,064 mV/pC

Marge de sortie Ua[V] = étendue de mesure de force [N] x (sensibilité du capteur de force [pC/N]) x (sensibilité de l'amplificateur de charge [mV/pC]) /1000

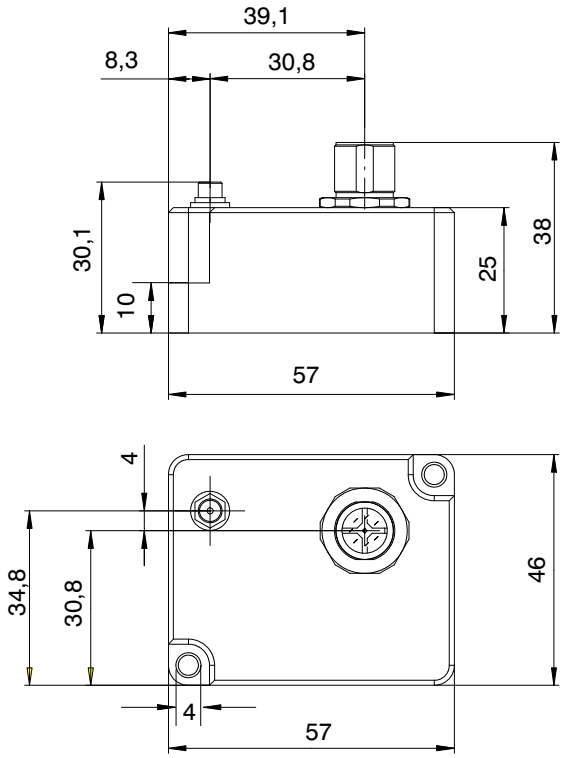
Marge de sortie:
Ua= 20000 N x (–7,779 pC/N) x (–0,064 mV/pC) /1000= 9,957 V

7 Caractéristiques techniques (VDI/VDE2638)

Amplificateur de charge		**CMA**				
Etendue de mesure maxi de l'amplificateur de charge	pC	39500	158300	210500	287000	482000
Etendues de mesure étalonnées	% F_{nom}	100 ; 20				
Marge de sortie	V	±10				
Tolérance de la marge de sortie	V	±0,5				
Erreur relative de réversibilité, 0,5 x F_{nom}, typ.	%	< 1 (typ. 0,5)				
Erreur relative de linéarité	%	< 1 (typ. 0,5)				
Influence de la température sur la marge de sortie/10K	%	< 0,5				
Plage nominale de température	°C	0 ... 70				
Dérive	pC/s	< 0,1				
Fréquence de coupure	kHz	10 (–3dB) 5 (–1dB)				
Tension d'alimentation (à séparation galvanique)	V	24 (18 ... 30)				
Puissance absorbée	W	< 2				
Résistance de sortie		< 10				
Résistance de charge admissible	kΩ	> 5				
Entrées de contrôle (à séparation galvanique)						
Saut Reset/Measure	pC	< ±2				
Mode mesure	V	MEASURE	0 ... +5 ou ouvert			
	V	RESET	12 ... 30			
Etendue de mesure	V	RANGE 1	0 ... +5 ou ouvert			
	V	RANGE 2	12 ... 30			
Raccordement électrique		Capteur de force 10 – 32UNF Sortie/alimentation M12 x 1, 8 pôles				
Degré de protection		IP 65				

8 Dimensions

CMA



Rayon de courbure du câble de liaison: R = 9,75 mm

Modifications reserved.
All details describe our products in general form only.They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Document non contractuel.
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits que sous une forme générale. Elles n'établissent aucune assurance formelle au terme de la loi et n'engagent pas notre responsabilité.

7-2001.2559

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt
Tel.: +49 6151 803-0 Fax: +49 6151 8039100
Email: support@hbm.com Internet: www.hbm.com

measurement with confidence

A2559-1.0 en/de/fr